

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/001258

International filing date: 19 May 2005 (19.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0450992  
Filing date: 19 May 2004 (19.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 October 2005 (07.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 08 SEP. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

26bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Philippe KOHN CABINET PHILIPPE KOHN 30, rue Hoche 93500 PANTIN France
Vos références pour ce dossier: B-1378-FR	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>				
Demande de brevet				
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>				
		Procédé de réalisation d'un arbre de lanceur de démarreur		
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>		Pays ou organisation      Date      N°		
<b>4-1 DEMANDEUR</b>				
Nom	VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR			
Rue	2, rue André Boulle B.P. 150			
Code postal et ville	94017 CRÉTEIL CEDEX			
Pays	France			
Nationalité	France			
Forme juridique	Société par actions simplifiée (SAS)			
N° SIREN	955 500 293			
<b>5A MANDATAIRE</b>				
Nom	KOHN			
Prénom	Philippe			
Qualité	CPI: 92-1131, Pas de pouvoir			
Cabinet ou Société	CABINET PHILIPPE KOHN			
Rue	30, rue Hoche			
Code postal et ville	93500 PANTIN			
N° de téléphone	01 41 71 00 10			
N° de télécopie	01 41 71 01 17			
Courrier électronique	kohn@compuserve.com			
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>		Fichier électronique	Pages	Détails
Texte du brevet		textebrevet.pdf	18	D 12, R 5, AB 1
Dessins		dessins.pdf	3	page 3, figures 3, Abrégé: page 1, Fig.3

<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client		2250		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Etablissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	18.00	270.00
Total à acquitter	EURO			590.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Cabinet Philippe KOHN, P.Kohn

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

## Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

<b>DATE DE RECEPTION</b>	19 mai 2004	<b>Dépôt en ligne: X</b> <b>Dépôt sur support CD:</b>
<b>TYPE DE DEPOT</b>	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI</b>	0450992	
<b>Vos références pour ce dossier</b>	B-1378-FR	

**DEMANDEUR**

Nom ou dénomination sociale	VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
Nombre de demandeur(s)	1
Pays	FR

**TITRE DE L'INVENTION**

Procédé de réalisation d'un arbre de lanceur de démarreur

**DOCUMENTS ENVOYES**

package-data.xml	ValidLog.PDF	fee-sheet.xml
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	textebrevet.pdf
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	request.xml
Requetefr.PDF		

**EFFECTUE PAR**

Effectué par:	P.Kohn
Date et heure de réception électronique:	19 mai 2004 09:36:10
Empreinte officielle du dépôt	90:EA:2D:E8:DF:59:F9:EA:32:BE:F8:03:A1:DF:F8:67:D4:2F:39:CD

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL  
INSTITUT 28 bis, rue de Saint Poléobourg  
NATIONAL DE 75300 PARIS cedex 08  
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04  
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

**"Procédé de réalisation d'un arbre de lanceur de démarreur"****DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

La présente invention concerne un procédé de réalisation d'un arbre de lanceur de démarreur de véhicule automobile.

5 L'invention concerne plus particulièrement un arbre de lanceur pour un démarreur du type comportant un lanceur qui comprend un pignon de lanceur monté coulissant axialement sur l'arbre de lanceur, entre une position arrière de repos et une position avant de travail, le lanceur comportant un corps dont un  
10 manchon est monté coulissant sur l'arbre de lanceur et dont l'alésage interne comporte un tronçon cannelé dont les cannelures intérieures coopèrent avec les cannelures extérieures d'un tronçon cannelé de l'arbre de lanceur. Il est aussi prévu des moyens de butée pour limiter la course de coulissement axial du  
15 pignon de lanceur par rapport à l'arbre de lanceur vers au moins une position axiale arrière déterminée de repos.

A cet effet, l'arbre de lanceur en acier comporte successivement au moins un premier tronçon avant de guidage en coulissement axial du lanceur du démarreur, un deuxième tronçon  
20 intermédiaire cannelé comportant les cannelures extérieures susceptibles de coopérer avec les cannelures intérieures complémentaires du lanceur, et un troisième tronçon arrière comportant au moins une face transversale annulaire d'épaulement orientée vers l'avant qui constitue une face de  
25 butée arrière pour déterminer une position axiale arrière déterminée de repos du lanceur.

Le lanceur peut coopérer directement avec cette face annulaire de butée, qui est par exemple plane d'orientation radiale, ou bien indirectement à travers un anneau ou une  
30 rondelle de butée qui prend appui axialement vers l'arrière contre cette face de butée qui peut à cet effet appartenir à une gorge radiale interne de l'arbre dans laquelle est monté l'anneau de butée.

L'arbre de lanceur peut aussi se prolonger axialement vers l'arrière pour constituer l'arbre du rotor du moteur électrique du démarreur.

### ÉTAT DE LA TECHNIQUE

5           Le procédé de fabrication d'un tel arbre de lanceur comporte les étapes suivantes :

- usinage pour l'obtention du profil brut au moyen d'un outil coupant sur un tour de décolletage ;
- réalisation par déformation à froid des cannelures
- 10   hélicoïdales extérieures et du moletage de l'arbre de rotor pour le maintien du paquet de tôles de l'induit du rotor ;
- nettoyage de l'arbre pour éliminer les huiles de coupe, les lubrifiants afin de ne pas perturber le traitement thermique postérieur ;
- 15       - traitement thermique de trempe superficielle par induction localisé sur une couche superficielle jusqu'à une profondeur donnée en fonction des paramètres du programme afin de modifier et d'optimiser les caractéristiques mécaniques de l'arbre, l'arbre étant par exemple maintenu en position verticale et
- 20   la trempe superficielle par induction étant effectuée "au défilé" en plaçant l'arbre en rotation dans un inducteur qui défile axialement le long de l'arbre (en variante, le traitement thermique peut être effectué au moyen d'un inducteur "de forme", statique axialement par rapport à l'arbre) ;
- 25       - redressage de l'arbre qui est maintenu par ses extrémités, un effort étant appliqué de façon localisée pour le déformer plastiquement entre ces deux points ;
- rectification pour éliminer la couche de calamine formée lors du traitement thermique sur les portées cylindriques de
- 30   l'arbre, et obtention de la rugosité, des cotes finales et des spécifications géométriques telles que la circularité, la concentricité, etc. sur ces zones.

Un tel procédé de fabrication introduit des contraintes résiduelles qui ont essentiellement deux origines.

Ce sont soit des contraintes d'origine mécaniques résultant des étapes du procédé de fabrication en amont du traitement thermique, soit des contraintes d'origine thermiques résultant du traitement thermique de trempe superficielle.

5 Ces contraintes résiduelles sont d'un niveau tel qu'il se produit une fissuration initiée en surface qui est révélée lors de l'opération de trempe superficielle par induction, par dépassement des caractéristiques mécaniques du matériau de l'arbre dans cette zone, qui est un acier à bas carbone dont la teneur en  
10 carbone est comprise entre 0.38% et 0.55%, et préférentiellement entre 0.45% et 0.51%.

On a constaté que ce phénomène de fissuration aboutissait notamment à l'apparition de fissures circulaires localisées dans ladite face transversale annulaire d'épaulement orientée vers  
15 l'avant qui constitue une face de butée, directe ou indirecte, du lanceur.

#### RÉSUMÉ DE L'INVENTION

L'invention propose un procédé de réalisation d'un arbre de lanceur de démarreur en acier qui comporte successivement  
20 au moins un premier tronçon avant de guidage en coulissement axial d'un lanceur du démarreur, un deuxième tronçon intermédiaire cannelé comportant des cannelures extérieures susceptibles de coopérer avec des cannelures intérieures complémentaires du lanceur, et un troisième tronçon arrière  
25 comportant au moins une face transversale annulaire d'épaulement orientée vers l'avant qui constitue une face de butée arrière pour déterminer une position axiale déterminée du lanceur, le procédé comportant au moins les étapes successives suivantes :

- 30 - a) usinage des trois premier, deuxième et troisième tronçons;  
- b) réalisation des cannelures extérieures du deuxième tronçon intermédiaire ;



- c) traitement thermique de surface d'au moins une partie axiale de l'arbre de lanceur ;

caractérisé en ce que le procédé comporte une étape supplémentaire, préalable à l'étape de traitement thermique, pour  
5 réduire les contraintes mécaniques résiduelles résultant des étapes antérieures au traitement thermique, notamment de l'étape d'usinage.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- ladite étape supplémentaire est une étape de recuit d'au  
10 moins une portion axiale de l'arbre de lanceur ;

- l'étape supplémentaire de recuit d'au moins une portion axiale de l'arbre de lanceur est une opération de chauffage superficiel par induction le long de ladite portion axiale ;

- l'étape supplémentaire de recuit par chauffage superficiel  
15 par induction comporte une durée de chauffe au cours de laquelle l'inducteur est statique axialement par rapport à ladite portion de l'arbre de lanceur ;

- la durée de chauffe statique est comprise entre 0,5s et  
15s ;

20 - la durée de chauffe statique est comprise entre 1,9s et 2,3s, et est de préférence égale à 2,1s ;

- la longueur axiale de l'inducteur est sensiblement égale à la longueur axiale de ladite portion de l'arbre de lanceur ;

- la longueur axiale de l'inducteur est inférieure à la  
25 longueur axiale de ladite portion de l'arbre de lanceur, et l'inducteur est entraîné en translation axiale par rapport à l'arbre de lanceur ;

- la vitesse relative de translation axiale de l'inducteur par rapport à l'arbre de lanceur est comprise entre 100mm/mn et  
30 700mm/mn ;

- la vitesse relative de translation axiale de l'inducteur par rapport à l'arbre de lanceur est comprise entre 450mm/mn et 550mm/mn, et est de préférence égale à 500mm/mn ;

- la puissance de chauffe par induction est inférieure à 10kW ;
- la puissance de chauffe par induction est comprise entre 4,5kW et 7kW ;
- 5        - l'arbre de lanceur est entraîné en rotation par rapport à l'inducteur à une vitesse de rotation inférieure à 200trs/mn ;
- le profil interne de l'inducteur est complémentaire du profil externe de ladite portion de l'arbre de lanceur ;
- selon un autre mode de mise en oeuvre, ladite étape
- 10 supplémentaire de recuit d'au moins une portion axiale de l'arbre de lanceur est une opération de chauffage de l'arbre de lanceur dans un four ;
- la température de chauffage est comprise entre 500°C et 700°C ;
- 15        - la température de chauffage est comprise entre 540°C et 560°C, de préférence égale à 550°C ;
- la durée de l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur est comprise entre 30mn et 120mn ;
- la durée de l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur
- 20 est comprise entre 55mn et 65mn, de préférence égale à 60mn ;
- l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur dans un four est une opération de chauffage à température constante ;
- l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur dans un four est suivie d'une opération de refroidissement lent à
- 25 température ambiante ;
- ladite étape c) de traitement thermique de surface d'au moins une partie axiale de l'arbre de lanceur est une étape de trempe superficielle par induction ;
- lesdites étapes supplémentaire de chauffage superficiel
- 30 par induction et de trempe superficielle par induction sont réalisées successivement avec les mêmes moyens de chauffage par induction ;

- le procédé comporte une étape, postérieure à l'étape de traitement thermique de surface, de redressage mécanique d'au moins une partie axiale de l'arbre de lanceur ;

5 - le procédé comporte une étape de rectification de certaines portions de la surface de l'arbre de lanceur qui est postérieure à l'étape de traitement thermique de surface d'au moins une partie axiale de l'arbre de lanceur ;

10 - ladite face transversale annulaire d'épaulement orientée vers l'avant du troisième tronçon arrière de l'arbre de lanceur appartient à une gorge radiale interne qui reçoit un anneau élastique de butée arrière pour déterminer ladite position axiale déterminée du lanceur ;

15 - l'arbre de lanceur se prolonge axialement au-delà dudit troisième tronçon arrière pour constituer l'arbre du rotor du moteur électrique du démarreur ;

20 - l'arbre de rotor comporte un tronçon moleté réalisé par déformation à froid, et ladite étape supplémentaire pour réduire les contraintes mécaniques résiduelles est postérieure à l'étape de réalisation par déformation à froid du tronçon moleté de l'arbre de rotor.

### BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'un arbre de lanceur de démarreur de véhicule automobile réalisé conformément aux enseignements de l'invention ;

30 - la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1 qui représente un état intermédiaire de fabrication de l'arbre de la figure 1 après les opérations d'usinage par décolletage ;

- la figure 3 est une demie vue en section axiale et à plus grande échelle du troisième tronçon T3 de l'arbre de la figure 1 en association avec une représentation schématique de moyens de

indique sur la figure 1, le premier tronçon axial avant 11 qui correspond au tronçon 14, le deuxième tronçon axial intermédiaire T2 qui comporte les cannelures 16, le troisième tronçon axial

arrière T3, et enfin le tronçon axial arrière T4 qui prolonge l'arbre de lanceur au-delà du tronçon T3 et qui correspond globalement au tronçon moleté 20.

Comme on peut le voir à la figure 3, la gorge 18 du tronçon  
5 arrière T3 est délimitée axialement vers l'arrière par une face transversale d'orientation radiale 22 orientée vers l'avant qui s'étend radialement vers l'extérieur jusqu'à la portée cylindrique 24 de plus grand diamètre extérieur D1, qui est ici par exemple égal à 13 millimètres, du tronçon T3.

10 La gorge 18 est aussi délimitée axialement vers l'avant par une face transversale d'orientation radiale 26 orientée vers l'arrière qui s'étend radialement vers l'extérieur jusqu'à un diamètre extérieur plus petit que celui D1 de la face 22.

De manière connue, la fabrication de l'arbre 10 débute par  
15 l'usinage par décolletage d'un "brut" ou lopin d'acier afin d'aboutir à l'ébauche illustrée à la figure 2 qui, si on la compare à l'arbre de la figure 1, ne comporte pas encore les cannelures 16, ni le moletage 20 du tronçon T4.

Le profil cylindrique du lopin est modifié par enlèvement de  
20 matière par un outil coupant sur un tour de décolletage. Cette opération introduit des contraintes résiduelles à la surface de l'arbre 10, en particulier sur la face transversale arrière 22 (voir figure 3) orientée vers l'avant de la gorge 18 destinée à recevoir un anneau d'arrêt. Ces contraintes apparaissent sur une  
25 profondeur de quelques microns

Les cannelures 16 et le moletage 20 sont réalisés par déformation à froid, ou en variante par enlèvement de matière.

Les formes des cannelures hélicoïdales 16 qui, de manière connue par exemple du document FR-2.745.855, assurent aussi  
30 une fonction de butée axiale vers l'avant pour le lanceur, ainsi que les formes du moletage sont obtenues par une série d'opérations de déformation à froid de la surface décolletée des tronçons correspondants de l'arbre par passage d'une crémaillère en appliquant une pression. Cette opération introduit des

préférence égale à  $550^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  pour ne pas avoir de modification de la microstructure du corps de l'arbre ;

- un maintien isotherme à cette température de chauffage pendant 30 minutes à 120 minutes, de préférence pendant 60 minutes, la durée de chauffage dépendant notamment de la charge placée dans le four pour un cycle de chauffage de relaxation ;

- une opération de refroidissement lent à l'air calme ou dans le four.

Dans le second cas du chauffage superficiel, ou en surface, par induction, l'effet escompté de diminution des contraintes résiduelles sans modification de la microstructure peut être obtenu en effectuant un traitement thermique de recuit de relaxation par induction sur tout ou partie de l'arbre 10, et de préférence du tronçon T3 défini à la figure 1, notamment afin de réduire la durée de cette étape supplémentaire selon l'invention de recuit de relaxation des contraintes résiduelles.

Cette solution présente l'avantage de s'intégrer dans le cycle de fabrication d'une part, et de pouvoir être réalisée avec l'installation de traitement thermique de trempe superficielle par induction déjà utilisée dans le procédé de fabrication dont la fréquence est inférieure à 400kHz et de préférence comprise entre 320 et 360kHz.

Pour ce faire, et comme on peut le voir à la figure 3, il est par exemple prévu un inducteur annulaire 30 dont la longueur axiale efficace de chauffage L est par exemple de l'ordre de 5mm et dont le diamètre intérieur D2 est tel qu'il existe un jeu radial ou entrefer compris entre 1mm et 3 mm entre sa surface cylindrique concave interne 32, et de préférence égal à 2,5mm, et la surface cylindrique convexe en vis-à-vis de la portée 24.

L'inducteur et l'arbre ont une position axiale relative "fixe" définie de manière que la zone de chauffage corresponde, comme cela est illustré à la figure 3, à l'épaule 22 de la gorge 18.

Cette position axiale relative de l'inducteur 30 par rapport à l'arbre 10 est maintenue "fixe" pendant une durée de chauffage, ou de chauffe, statique comprise entre 0.5 seconde et 15

secondes, de préférence égale à 2,1 secondes, pendant laquelle l'inducteur est alimenté avec une puissance inférieure ou égale à 10 kilowatts, et de préférence comprise entre 4.5 kilowatts et 7 kilowatts.

5           Durant cette phase de chauffage statique, l'arbre 10 est entraîné en rotation autour de son axe rotation X-X avec une vitesse de rotation inférieure à 200trs/min.

          On déplace ensuite l'inducteur axialement vers l'avant selon la flèche F de la figure 3 le long de l'arbre 10 avec une  
10 vitesse de défilement comprise entre 100 et 700 millimètres par minute, de préférence égale à 500mm/min en parcourant successivement les différentes zones qui suivent l'épaule 22 vers l'avant le long du tronçon T3.

          La vitesse de défilement de l'inducteur dépend de la  
15 puissance fournie à l'inducteur.

          Au cours du défilement, c'est à dire du déplacement relatif de l'inducteur 30 le long de l'arbre 10, ce dernier est aussi de préférence entraîné en rotation comme défini ci-dessus et la puissance de l'inducteur est inférieure ou égale à 10 kilowatts, et  
20 de préférence comprise entre 4.5 kilowatts et 7 kilowatts.

          A titre de variante, il est possible d'utiliser un inducteur dont la longueur efficace de chauffe L est suffisante pour "englober" toute la zone à recuire, Par exemple la totalité du tronçon T3, le recuit de relaxation se faisant alors par simple  
25 chauffe statique,

          L'inducteur peut aussi être un inducteur de forme ou de profil intérieur complémentaire de celui du tronçon à recuire de l'arbre.

          Après avoir procédé à l'étape de recuit de relaxation  
30 conformément aux enseignements de l'invention, la fabrication de l'arbre 10 se poursuit de manière connue par une étape de traitement thermique de trempe superficielle par induction des parties axiales avant P1 et arrière P2 indiquées à la figure 1.



Comme rappelé en préambule, il s'agit d'un traitement thermique de durcissement localisé sur une couche superficielle jusqu'à une profondeur donnée.

5 L'opération de trempe superficielle de la partie arrière P2 de l'arbre 10 peut avantageusement être réalisée sur le même poste de chauffage par induction que celui utilisé pour l'étape de recuit de relaxation selon l'invention.

10 L'opération de traitement thermique de durcissement localisé induit aussi et à nouveau des contraintes résiduelles d'origine thermique dans la matière mais, si cette étape est correctement réalisée, le cumul des contraintes résiduelles n'atteint pas une valeur suffisante pour aboutir à la formation de fissures comme cela est le cas pour les contraintes résiduelles d'origine mécanique mentionnées précédemment.

15 La trempe superficielle de durcissement par induction peut aussi être effectuée au "défilé" ou encore avec un inducteur de forme.

20 Le procédé peut ensuite comporter une étape de redressage au cours de laquelle l'arbre est maintenu par ses extrémités et un effort est appliqué de façon localisée pour le déformer plastiquement entre ces deux points et enfin l'étape de rectification en vue d'éliminer la couche de calamine formée lors du traitement thermique sur les portées 12 et 22 de l'arbre 10.

25 L'invention peut s'appliquer à toute portion de l'arbre dans laquelle on souhaite réaliser une relaxation ou relâchement des contraintes mécaniques.

4. Procède selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape supplémentaire de recuit par chauffage superficiel par induction comporte une durée de chauffe au cours

de laquelle l'inducteur est statique axialement par rapport à ladite portion de l'arbre de lanceur (10).

5 5. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la durée de chauffe statique est comprise entre 0,5s et 15s.

6. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la durée de chauffe statique est comprise entre 1,9s et 2,3s, de préférence égale à 2,1s.

10 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la longueur axiale (L) de l'inducteur (30) est sensiblement égale à la longueur axiale de ladite portion de l'arbre de lanceur (10).

15 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la longueur axiale (L) de l'inducteur (est inférieure à la longueur axiale de ladite portion de l'arbre de lanceur (10), et en ce que l'inducteur est entraîné en translation axiale par rapport à l'arbre de lanceur (10).

20 9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la vitesse relative de translation axiale de l'inducteur par rapport à l'arbre de lanceur (10) est comprise entre 100mm/mn et 700mm/mn.

25 10. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la vitesse relative de translation axiale de l'inducteur (30) par rapport à l'arbre de lanceur (10) est comprise entre 450mm/mn et 550mm/mn, de préférence égale à 500mm/mn.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que la puissance de chauffe par induction est inférieure à 10kW.

30 12. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la puissance de chauffe est comprise entre 4,5kW et 7kW.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 12, caractérisé en ce que l'arbre de lanceur (10) est entraîné en

rotation par rapport à l'inducteur à une vitesse de rotation inférieure à 200trs/mn.

14. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le profil interne de l'inducteur est complémentaire du profil externe de ladite portion de l'arbre de lanceur (10).

15. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite étape supplémentaire de recuit d'au moins une portion axiale (18-22, T3) de l'arbre de lanceur (10) est une opération de chauffage de l'arbre de lanceur dans un four.

16. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la température de chauffage est comprise entre 500°C et 700°C.

17. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la température de chauffage est comprise entre 540°C et 560°C, de préférence égale à 550°C.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que la durée de l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur (10) est comprise entre 30mn et 120mn.

19. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la durée de l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur (10) est comprise entre 55mn et 65mn, de préférence égale à 60mn.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur (10) dans un four est une opération de chauffage à température constante.

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 20, caractérisé en ce que l'opération de chauffage de l'arbre de lanceur (10) dans un four est suivie d'une opération de refroidissement lent à température ambiante.

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite étape c) de traitement thermique de surface d'au moins une partie axiale (P1, P2) de

l'arbre de lanceur (10) est une étape de trempe superficielle par induction.

23. Procédé selon la revendication précédente prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 3 à 14, caractérisé en ce que lesdites étapes supplémentaire de chauffage superficiel par induction et de trempe superficielle par induction sont réalisées successivement avec les mêmes moyens de chauffage par induction.

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape, postérieure à l'étape de traitement thermique de surface, de redressage mécanique d'au moins une partie axiale de l'arbre de lanceur (10).

25. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de rectification de certaines portions (12, 21) de la surface de l'arbre de lanceur (10) qui est postérieure à l'étape de traitement thermique de surface d'au moins une partie axiale (P1, P2) de l'arbre de lanceur.

26. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite face transversale annulaire d'épaulement (22) orientée vers l'avant du troisième tronçon arrière de l'arbre de lanceur (10) appartient à une gorge radiale interne (18) qui reçoit un anneau élastique de butée arrière pour déterminer ladite position axiale déterminée du lanceur.

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre de lanceur (10) se prolonge axialement au-delà dudit troisième tronçon arrière (T3) pour constituer l'arbre (T4) du rotor du moteur électrique du démarreur.

28. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit arbre de rotor comporte un tronçon (T4) moleté (20) réalisé par déformation à froid, et en ce que ladite étape

1/2

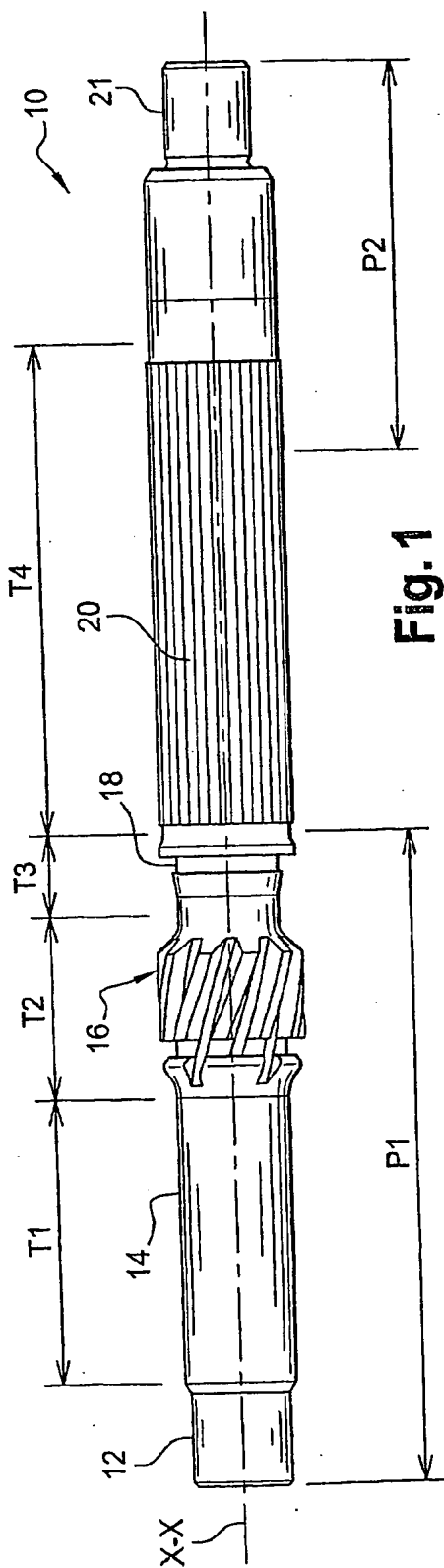


Fig. 1

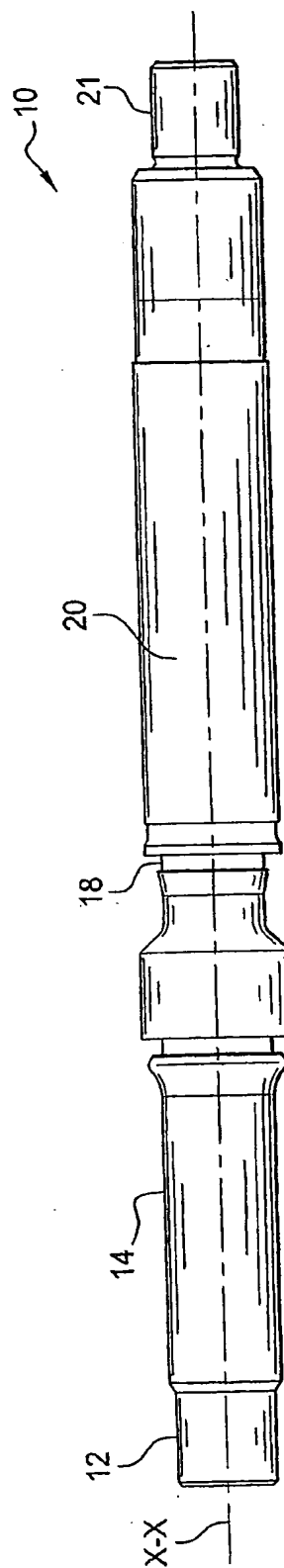
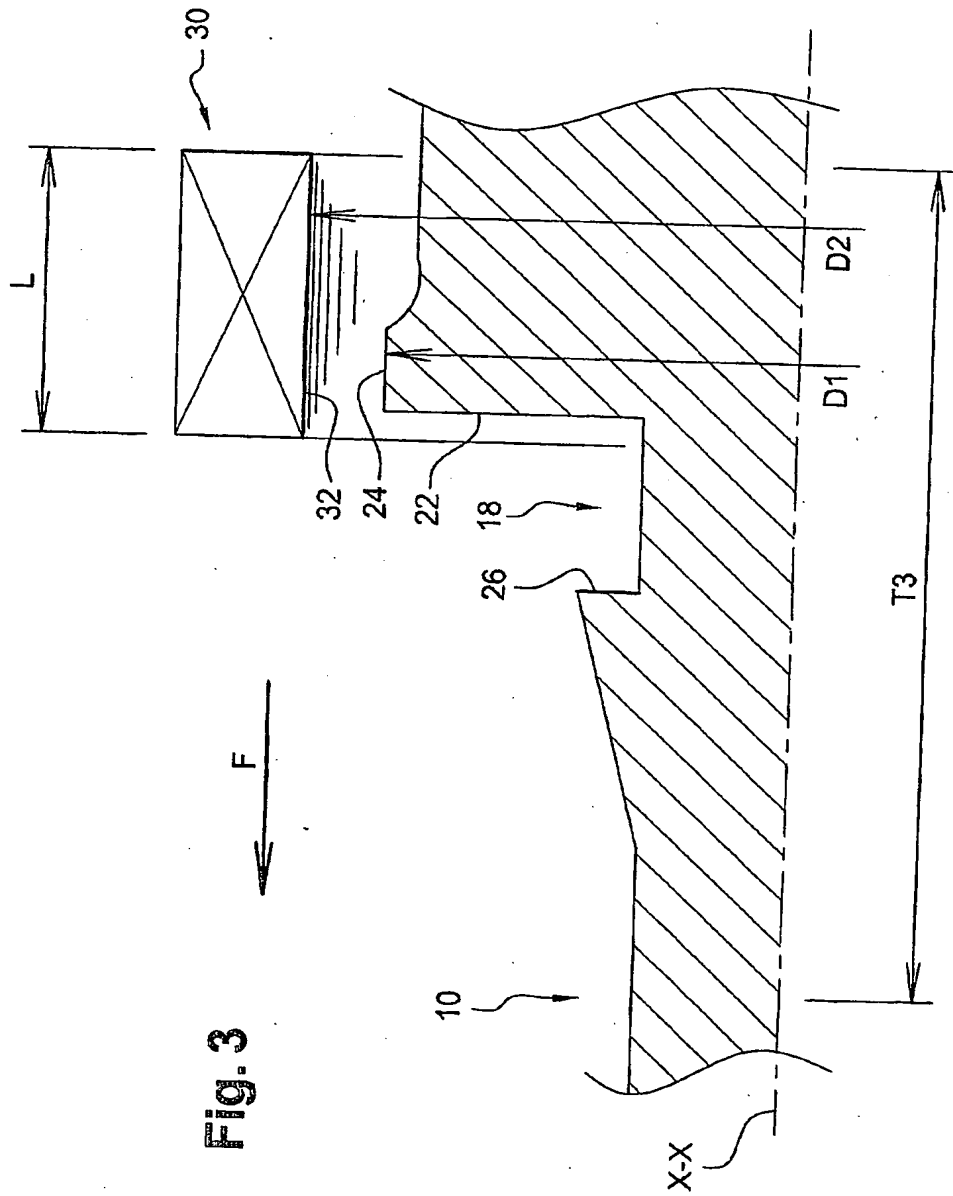


Fig. 2



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		B-1378-FR
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		04 50992
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Procédé de réalisation d'un arbre de lanceur de démarreur		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b> Nom		BERTHOD
Prénoms		Céline
Adresse	Rue	303 Grande Rue
	Code postal et ville	1011210 MONTLUEL
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b> Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b> Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  Le 5 août 2004 Philippe KOHN CPI No. 92-1131		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

# PCT

## NOTIFICATION RELATIVE À LA PRÉSENTATION OU À LA TRANSMISSION DU DOCUMENT DE PRIORITÉ

(instruction administrative 411 du PCT)

Destinataire :

**LETEINTURIER, Pascal**  
**Valéo Equipements Electriques Moteur**  
**2, rue André-Boulle**  
**F-94017 Créteil Cédex**  
**FRANCE**

Date d'expédition (jour/mois/année) <b>12 octobre 2005 (12.10.2005)</b>	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>MFR0222 PCT</b>	<b>NOTIFICATION IMPORTANTE</b>
Demande internationale n° <b>PCT/FR2005/001258</b>	Date du dépôt international (jour/mois/année) <b>19 mai 2005 (19.05.2005)</b>
Date de publication internationale (jour/mois/année)	Date de priorité (jour/mois/année) <b>19 mai 2004 (19.05.2004)</b>
Déposant <b>VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR etc</b>	

- Par le présent formulaire, qui remplace toute notification antérieure relative à la présentation ou à la transmission de documents de priorité, il est notifié au déposant la date de réception par le Bureau international du ou des documents de priorité concernant toute demande antérieure dont la priorité est revendiquée. Sauf indication contraire consistant en les lettres "NR", figurant dans la colonne de droite, ou un astérisque figurant à côté d'une date de réception, le document de priorité en question a été présenté ou transmis au Bureau international d'une manière conforme à la règle 17.1.a) ou b).
- (Le cas échéant) Les lettres "NR" figurant dans la colonne de droite signalent un document de priorité qui, à la date d'expédition du présent formulaire, n'a pas encore été reçu par le Bureau international selon la règle 17.1.a) ou b). Lorsque, selon la règle 17.1.a), le document de priorité doit être présenté par le déposant à l'office récepteur ou au Bureau international, mais que le déposant n'a pas présenté le document de priorité dans le délai prescrit par cette règle, l'attention du déposant est appelée sur la règle 17.1.c) selon laquelle aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité considérée avant d'avoir donné au déposant la possibilité, à l'ouverture de la phase nationale, de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.
- (Le cas échéant) Un astérisque (\*) figurant à côté de la date de réception, dans la colonne de droite, signale un document de priorité présenté ou transmis au Bureau international mais de manière non conforme à la règle 17.1.a) ou b) (le document de priorité a été reçu après le délai prescrit par la règle 17.1.a) ou la demande d'établissement et de transmission du document de priorité a été soumise à l'office récepteur après le délai prescrit par la règle 17.1.b)). Même si le document de priorité n'a pas été remis conformément à la règle 17.1.a) ou b), le Bureau international transmettra une copie du document aux offices désignés, pour leur appréciation. Dans le cas où une telle copie n'est pas acceptée par un office désigné comme document de priorité, la règle 17.1.c) énonce que aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité considérée avant d'avoir donné au déposant la possibilité, à l'ouverture de la phase nationale, de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

Date de priorité

Demande de priorité n°

Pays, office régional ou  
office récepteur selon le PCT

Date de réception du  
document de priorité

19 mai 2004 (19.05.2004)

0450992

FR

07 octobre 2005 (07.10.2005)

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

Fonctionnaire autorisé

**David LANIEL (Fax 338-87-20)**

n° de télécopieur (41-22) 338.89.95

n° de téléphone -41 22 338 8773

n° de télécopieur +41 22 338 82 70

Formulaire PCT/IB/304 (janvier 2004)

CL3BT3OA